

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>R. 38075 Hr/Sche</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b>	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE 01/ 01328</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>05/04/2001</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>25/05/2000</b>
Anmelder  <b>ROBERT BOSCH GMBH</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

#### 1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

#### 4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

#### 5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen; Abb. Nr. 2

☐ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☒ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H01L41/083 H01L41/047

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Belr. Anspruch Nr.
A	DE 197 53 930 A (CERAMTEC AG) 10. Juni 1999 (1999-06-10) Spalte 2, Zeile 10 - Spalte 3, Zeile 27; Abbildungen 2,3 ---	1,2
A	DE 33 30 538 A (SIEMENS AG) 14. März 1985 (1985-03-14) Seite 7, Zeile 7 - Seite 9, Zeile 12; Abbildungen 2,3 ---	1,9
A	DE 32 23 801 A (SIEMENS AG) 29. Dezember 1983 (1983-12-29) Seite 4, Zeile 17 - Seite 8, Zeile 25; Abbildungen --- -/--	1,9

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. September 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/09/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Köpf., C

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 844 678 A (CERAMTEC AG) 27. Mai 1998 (1998-05-27) Spalte 2, Zeile 12 -Spalte 4, Zeile 41; Abbildungen 3,4 -----	1

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19753930 A	10-06-1999	WO 9930374 A EP 1036419 A	17-06-1999 20-09-2000
DE 3330538 A	14-03-1985	KEINE	
DE 3223801 A	29-12-1983	KEINE	
EP 0844678 A	27-05-1998	DE 19648545 A JP 10229227 A US 6208026 B	28-05-1998 25-08-1998 27-03-2001

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>R. 38075 Hr/Sche</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE 01/ 01328</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>05/04/2001</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>25/05/2000</b>
Anmelder  <b>ROBERT BOSCH GMBH</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

#### 1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ **Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen** (siehe Feld I).

3. ☐ **Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung** (siehe Feld II).

#### 4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

#### 5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 2

☐ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☒ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.



A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H01L41/083 H01L41/047

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 197 53 930 A (CERAMTEC AG) 10. Juni 1999 (1999-06-10) Spalte 2, Zeile 10 -Spalte 3, Zeile 27; Abbildungen 2,3	1,2
A	DE 33 30 538 A (SIEMENS AG) 14. März 1985 (1985-03-14) Seite 7, Zeile 7 -Seite 9, Zeile 12; Abbildungen 2,3	1,9
A	DE 32 23 801 A (SIEMENS AG) 29. Dezember 1983 (1983-12-29) Seite 4, Zeile 17 -Seite 8, Zeile 25; Abbildungen	1,9



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. September 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/09/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Köpf, C

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>✓ EP 0 844 678 A (CERAMTEC AG) 27. Mai 1998 (1998-05-27) Spalte 2, Zeile 12 -Spalte 4, Zeile 41; Abbildungen 3,4 -----</p>	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 01/01328

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19753930 A	10-06-1999	WO 9930374 A EP 1036419 A	17-06-1999 20-09-2000
DE 3330538 A	14-03-1985	NONE	
DE 3223801 A	29-12-1983	NONE	
EP 0844678 A	27-05-1998	DE 19648545 A JP 10229227 A US 6208026 B	28-05-1998 25-08-1998 27-03-2001



# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

ZGM / ZGE

10. SEP. 2001

Eingang

Absender: INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

**PCT**

An

ROBERT BOSCH GMBH  
Postfach 30 02 20  
D-70442 Stuttgart  
GERMANY

Frist	Nr.
10.11.01	1110274
Bearb. Eing.	von. All.
Bearb. erl.	gelöscht
28.30	
Frist	Nr.
25.01.02	13.2416
Bearb. Eing.	von. All.
Bearb. erl.	gelöscht

MITTE  
INTER

Vorläufige Prüfung

Nationale Phase

Fallenlassen

Datum: 28.3.01 Kurz: JH

Absenddatum  
(Tag/Monat/Jahr)

10/09/2001

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts

R. 38075 Hr/Sche

**WEITERES VORGEHEN**

siehe Punkte 1 und 4 unten

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/01328

Internationales Anmeldedatum

(Tag/Monat/Jahr)

05/04/2001

Anmelder

ROBERT BOSCH GMBH

1. ☒ Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß der internationale Recherchenbericht erstellt wurde und ihm hiermit übermittelt wird.

**Einreichung von Änderungen und einer Erklärung nach Artikel 19:**

Der Anmelder kann auf eigenen Wunsch die Ansprüche der internationalen Anmeldung ändern (siehe Regel 46):

**Bis wann sind Änderungen einzureichen?**

Die Frist zur Einreichung solcher Änderungen beträgt üblicherweise zwei Monate ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts; weitere Einzelheiten sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.

**Wo sind Änderungen einzureichen?**

Unmittelbar beim Internationalen Büro der WIPO, 34, CHEMIN des Colombettes, CH-1211 Genf 20,  
Telefaxnr.: (41-22) 740.14.35

Nähere Hinweise sind den Anmerkungen auf dem Beiblatt zu entnehmen.

2. ☐ Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß kein internationaler Recherchenbericht erstellt wird und daß ihm hiermit die Erklärung nach Artikel 17(2)a) übermittelt wird.

3. ☐ Hinsichtlich des Widerspruchs gegen die Entrichtung einer zusätzlichen Gebühr (zusätzlicher Gebühren) nach Regel 40.2 wird dem Anmelder mitgeteilt, daß

☐ der Widerspruch und die Entscheidung hierüber zusammen mit seinem Antrag auf Übermittlung des Wortlauts sowohl des Widerspruchs als auch der Entscheidung hierüber an die Bestimmungsbüro dem Internationalen Büro übermittelt worden sind.

☐ noch keine Entscheidung über den Widerspruch vorliegt; der Anmelder wird benachrichtigt, sobald eine Entscheidung getroffen wurde.

4. **Weiteres Vorgehen:** Der Anmelder wird auf folgendes aufmerksam gemacht:

Kurz nach Ablauf von **18 Monaten** seit dem Prioritätsdatum wird die internationale Anmeldung vom Internationalen Büro veröffentlicht. Will der Anmelder die Veröffentlichung verhindern oder auf einen späteren Zeitpunkt verschieben, so muß gemäß Regel 90<sup>bis</sup> bzw. 90<sup>ter</sup> vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung eine Erklärung über die Zurücknahme der internationalen Anmeldung oder des Prioritätsanspruchs beim Internationalen Büro eingehen.

Innerhalb von **19 Monaten** seit dem Prioritätsdatum ist ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung einzureichen, wenn der Anmelder den Eintritt in die nationale Phase bis zu 30 Monaten seit dem Prioritätsdatum (in manchen Ämtern sogar noch länger) verschieben möchte.

Innerhalb von **20 Monaten** seit dem Prioritätsdatum muß der Anmelder die für den Eintritt in die nationale Phase vorgeschriebenen Handlungen vor allen Bestimmungsbüro vornehmen, die nicht innerhalb von 19 Monaten seit dem Prioritätsdatum in der Anmeldung oder einer nachträglichen Auswählerklärung ausgewählt wurden oder nicht ausgewählt werden konnten, da für sie Kapitel II des Vertrages nicht verbindlich ist.

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde



Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL-2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Marjory Sastropawiro

Diese Anmerkungen sollen grundlegende Hinweise zur Einreichung von Änderungen gemäß Artikel 19 geben. Diesen Anmerkungen liegen die Erfordernisse des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens (PCT), der Ausführungsordnung und der Verwaltungsrichtlinien zu diesem Vertrag zugrunde. Bei Abweichungen zwischen diesen Anmerkungen und obengenannten Texten sind letztere maßgebend. Nähere Einzelheiten sind dem PCT-Leitfaden für Anmelder, einer Veröffentlichung der WIPO, zu entnehmen.

Die in diesen Anmerkungen verwendeten Begriffe "Artikel", "Regel" und "Abschnitt" beziehen sich jeweils auf die Bestimmungen des PCT-Vertrags, der PCT-Ausführungsordnung bzw. der PCT-Verwaltungsrichtlinien.

## HINWEISE ZU ÄNDERUNGEN GEMÄSS ARTIKEL 19

Nach Erhalt des internationalen Recherchenberichts hat der Anmelder die Möglichkeit, einmal die Ansprüche der internationalen Anmeldung zu ändern. Es ist jedoch zu betonen, daß, da alle Teile der internationalen Anmeldung (Ansprüche, Beschreibung und Zeichnungen) während des internationalen vorläufigen Prüfungsverfahrens geändert werden können, normalerweise keine Notwendigkeit besteht, Änderungen der Ansprüche nach Artikel 19 einzureichen, außer wenn der Anmelder z.B. zum Zwecke eines vorläufigen Schutzes die Veröffentlichung dieser Ansprüche wünscht oder ein anderer Grund für eine Änderung der Ansprüche vor ihrer internationalen Veröffentlichung vorliegt. Weiterhin ist zu beachten, daß ein vorläufiger Schutz nur in einigen Staaten erhältlich ist.

### Welche Teile der internationalen Anmeldung können geändert werden?

Im Rahmen von Artikel 19 können nur die Ansprüche geändert werden.

In der internationalen Phase können die Ansprüche auch nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert (oder nochmals geändert) werden. Die Beschreibung und die Zeichnungen können nur nach Artikel 34 vor der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde geändert werden.

Beim Eintritt in die nationale Phase können alle Teile der internationalen Anmeldung nach Artikel 28 oder gegebenenfalls Artikel 41 geändert werden.

### Bis wann sind Änderungen einzureichen?

Innerhalb von zwei Monaten ab der Übermittlung des internationalen Recherchenberichts oder innerhalb von sechzehn Monaten ab dem Prioritätsdatum, je nachdem, welche Frist später abläuft. Die Änderungen gelten jedoch als rechtzeitig eingereicht, wenn sie dem internationalen Büro nach Ablauf der maßgebenden Frist, aber noch vor Abschluß der technischen Vorbereitungen für die internationale Veröffentlichung (Regel 46.1) zugehen.

### Wo sind die Änderungen nicht einzureichen?

Die Änderungen können nur beim Internationalen Büro, nicht aber beim Anmeldeamt oder der internationalen Recherchenbehörde eingereicht werden (Regel 46.2).

Falls ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung eingereicht wurde/wird, siehe unten.

### In welcher Form können Änderungen erfolgen?

Eine Änderung kann erfolgen durch Streichung eines oder mehrerer ganzer Ansprüche, durch Hinzufügung eines oder mehrerer neuer Ansprüche oder durch Änderung des Wortlauts eines oder mehrerer Ansprüche in der eingereichten Fassung.

Für jedes Anspruchsblatt, das sich aufgrund einer oder mehrerer Änderungen von dem ursprünglich eingereichten Blatt unterscheidet, ist ein Ersatzblatt einzureichen.

Alle Ansprüche, die auf einem Ersatzblatt erscheinen, sind mit arabischen Ziffern zu numerieren. Wird ein Anspruch gestrichen, so brauchen die anderen Ansprüche nicht neu numeriert zu werden. Im Fall einer Neunumerierung sind die Ansprüche fortlaufend zu numerieren (Verwaltungsrichtlinien, Abschnitt 205 b)).

Die Änderungen sind in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.

### Welche Unterlagen sind den Änderungen beizufügen?

**Begleitschreiben (Abschnitt 205 b)):**

Die Änderungen sind mit einem Begleitschreiben einzureichen.

Das Begleitschreiben wird nicht zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht. Es ist nicht zu verwechseln mit der "Erklärung nach Artikel 19(1)" (siehe unten, "Erklärung nach Artikel 19 (1)").

**Das Begleitschreiben ist nach Wahl des Anmelders in englischer oder französischer Sprache abzufassen. Bei englischsprachigen internationalen Anmeldungen ist das Begleitschreiben aber ebenfalls in englischer, bei französischsprachigen internationalen Anmeldungen in französischer Sprache abzufassen.**

Im Begleitschreiben sind die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen anzugeben. So ist insbesondere zu jedem Anspruch in der internationalen Anmeldung anzugeben (gleichlautende Angaben zu verschiedenen Ansprüchen können zusammengefaßt werden), ob

- i) der Anspruch unverändert ist;
- ii) der Anspruch gestrichen worden ist;
- iii) der Anspruch neu ist;
- iv) der Anspruch einen oder mehrere Ansprüche in der eingereichten Fassung ersetzt;
- v) der Anspruch auf die Teilung eines Anspruchs in der eingereichten Fassung zurückzuführen ist.

**Im folgenden sind Beispiele angegeben, wie Änderungen im Begleitschreiben zu erläutern sind:**

1. [Wenn anstelle von ursprünglich 48 Ansprüchen nach der Änderung einiger Ansprüche 51 Ansprüche existieren]:  
"Die Ansprüche 1 bis 29, 31, 32, 34, 35, 37 bis 48 werden durch geänderte Ansprüche gleicher Numerierung ersetzt; Ansprüche 30, 33 und 36 unverändert; neue Ansprüche 49 bis 51 hinzugefügt."
2. [Wenn anstelle von ursprünglich 15 Ansprüchen nach der Änderung aller Ansprüche 11 Ansprüche existieren]:  
"Geänderte Ansprüche 1 bis 11 treten an die Stelle der Ansprüche 1 bis 15."
3. [Wenn ursprünglich 14 Ansprüche existierten und die Änderungen darin bestehen, daß einige Ansprüche gestrichen werden und neue Ansprüche hinzugefügt werden]:  
Ansprüche 1 bis 6 und 14 unverändert; Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt. "Oder" Ansprüche 7 bis 13 gestrichen; neue Ansprüche 15, 16 und 17 hinzugefügt; alle übrigen Ansprüche unverändert."
4. [Wenn verschiedene Arten von Änderungen durchgeführt werden]:  
"Ansprüche 1-10 unverändert; Ansprüche 11 bis 13, 18 und 19 gestrichen; Ansprüche 14, 15 und 16 durch geänderten Anspruch 14 ersetzt; Anspruch 17 in geänderte Ansprüche 15, 16 und 17 unterteilt; neue Ansprüche 20 und 21 hinzugefügt."

**"Erklärung nach Artikel 19(1)" (Regel 46.4)**

Den Änderungen kann eine Erklärung beigelegt werden, mit der die Änderungen erläutert und ihre Auswirkungen auf die Beschreibung und die Zeichnungen dargelegt werden (die nicht nach Artikel 19 (1) geändert werden können).

Die Erklärung wird zusammen mit der internationalen Anmeldung und den geänderten Ansprüchen veröffentlicht.

**Sie ist in der Sprache abzufassen, in der die internationale Anmeldung veröffentlicht wird.**

Sie muß kurz gehalten sein und darf, wenn in englischer Sprache abgefaßt oder ins Englische übersetzt, nicht mehr als 500 Wörter umfassen.

Die Erklärung ist nicht zu verwechseln mit dem Begleitschreiben, das auf die Unterschiede zwischen den Ansprüchen in der eingereichten Fassung und den geänderten Ansprüchen hinweist, und ersetzt letzteres nicht. Sie ist auf einem gesonderten Blatt einzureichen und in der Überschrift als solche zu kennzeichnen, vorzugsweise mit den Worten "Erklärung nach Artikel 19 (1)".

Die Erklärung darf keine herabsetzenden Äußerungen über den internationalen Recherchenbericht oder die Bedeutung von in dem Bericht angeführten Veröffentlichungen enthalten. Sie darf auf im internationalen Recherchenbericht angeführte Veröffentlichungen, die sich auf einen bestimmten Anspruch beziehen, nur im Zusammenhang mit einer Änderung dieses Anspruchs Bezug nehmen.

**Auswirkungen eines bereits gestellten Antrags auf internationale vorläufige Prüfung**

Ist zum Zeitpunkt der Einreichung von Änderungen nach Artikel 19 bereits ein Antrag auf internationale vorläufige Prüfung gestellt worden, so sollte der Anmelder in seinem Interesse gleichzeitig mit der Einreichung der Änderungen beim Internationalen Büro auch eine Kopie der Änderungen bei der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde einreichen (siehe Regel 62.2 a), erster Satz).

**Auswirkungen von Änderungen hinsichtlich der Übersetzung der internationalen Anmeldung beim Eintritt in die nationale Phase**

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, daß bei Eintritt in die nationale Phase möglicherweise anstatt oder zusätzlich zu der Übersetzung der Ansprüche in der eingereichten Fassung eine Übersetzung der nach Artikel 19 geänderten Ansprüche an die bestimmten/ausgewählten Ämter zu übermitteln ist.

Nähere Einzelheiten über die Erfordernisse jedes bestimmten/ausgewählten Amts sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.



# PCT

## ANTRAG

Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird

Vom Anmeldeamt auszufüllen

Internationales Aktenzeichen

Internationales Anmeldedatum

Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts (falls gewünscht)  
(max. 12 Zeichen) R. 38075 Hr/Sche

Feld Nr. I BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG  
Piezoaktor

Feld Nr. II ANMELDER

Name und Anschrift (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

ROBERT BOSCH GMBH  
Postfach 30 02 20  
70442 Stuttgart  
Bundesrepublik Deutschland (DE)

☐ Diese Person ist  
gleichzeitig Erfinder

Telefonnr.:  
0711/811-33 121

Telefaxnr.:  
0711/811-331 81

Fernschreibnr.:

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder ☐ alle Bestimmungsstaaten ☒ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Name und Anschrift (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

HEINZ, Rudolf  
Eltinger Weg 26  
71272 Renningen  
DE

Diese Person ist  
☐ nur Anmelder  
☒ Anmelder und Erfinder  
☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☒ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

Feld Nr. IV ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER; ZUSTELLANSCHRIFT

Die folgende Person wird hiermit bestellt/ist bestellt worden, um für den (die) Anmelder vor den zuständigen internationalen Behörden in folgender Eigenschaft zu handeln als: ☐ Anwalt ☐ gemeinsamer Vertreter

Name und Anschrift (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben)

Telefonnr.:

Telefaxnr.:

Fernschreibnr.:

☐ Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben ist.

## Fortsetzung von Formblatt I. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Wird keines der folgenden Felder benutzt, so ist dieses Blatt dem Antrag nicht beizufügen.

Name und Anschrift (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

SUGG, Bertram  
Friedrich-Schaffert-Str. 8  
70839 Gerlingen  
DE

Diese Person ist

☐ nur Anmelder☒ Anmelder und Erfinder☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

JUNG, Steffen  
Am Schlossberg 15  
71229 Leonberg  
DE

Diese Person ist

☐ nur Anmelder☒ Anmelder und Erfinder☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist

☐ nur Anmelder☐ Anmelder und Erfinder☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist

☐ nur Anmelder☐ Anmelder und Erfinder☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☐ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

# Feld Nr. V BESTIMMUNG VON STAATEN

Die folgenden Bestimmungen nach Regel 4.9 Absatz a werden hiermit vorbestimmt:

## Regionales Patent

- ☐ **AP** ARIPO-Patent: GH Ghana, GM Gambia, KE Kenia, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SL Sierra Leone, SZ Swasiland, UG Uganda, ZW Simbabwe und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Harare-Protokolls und des PCT ist
- ☐ **EA** Eurasisches Patent: AM Armenien, AZ Aserbaidshan, BY Belarus, KG Kirgisistan, KZ Kasachstan, MD Republik Moldau, RU Russische Föderation, TJ Tadschikistan, TM Turkmenistan und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Eurasischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☒ **EP** Europäisches Patent: AT Österreich, BE Belgien, CH und LI Schweiz und Liechtenstein, CY Zypern, DE Deutschland, DK Dänemark, ES Spanien, FI Finnland, FR Frankreich, GB Vereinigtes Königreich, GR Griechenland, IE Irland, IT Italien, LU Luxemburg, MC Monaco, NL Niederlande, PT Portugal, SE Schweden und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und des PCT ist.
- ☐ **OA** OAPI-Patent: BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Zentralafrikanische Republik, CG Kongo, CI Côte d'Ivoire, CM Kamerun, GA Gabun, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauretanien, NE Niger, SN Senegal, TD Tschad, TG Togo und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat der OAPI und des PCT ist.....

**Nationales Patent** (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben):

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> <b>AE</b> Vereinigte Arabische Emirate            | <input type="checkbox"/> <b>LR</b> Liberia.....  |
| <input type="checkbox"/> <b>AL</b> Albanien                                | <input type="checkbox"/> <b>LS</b> Lesotho.....  |
| <input type="checkbox"/> <b>AM</b> Armenien .....                          | <input type="checkbox"/> <b>LT</b> Litauen   |
| <input type="checkbox"/> <b>AT</b> Österreich .....                        | <input type="checkbox"/> <b>LU</b> Luxemburg.....  |
| <input type="checkbox"/> <b>AU</b> Australien .....                        | <input type="checkbox"/> <b>LV</b> Lettland  |
| <input type="checkbox"/> <b>AZ</b> Aserbaidshan                            | <input type="checkbox"/> <b>MD</b> Republik Moldau.....                                  |
| <input type="checkbox"/> <b>BA</b> Bosnien-Herzegowina .....               | <input type="checkbox"/> <b>MG</b> Madagaskar.....                                       |
| <input type="checkbox"/> <b>BB</b> Barbados                                | <input type="checkbox"/> <b>MK</b> Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien ..... |
| <input type="checkbox"/> <b>BG</b> Bulgarien.....                          | <input type="checkbox"/> <b>MN</b> Mongolei  |
| <input type="checkbox"/> <b>BR</b> Brasilien.....                          | <input type="checkbox"/> <b>MW</b> Malawi.....   |
| <input type="checkbox"/> <b>BY</b> Belarus.....                            | <input type="checkbox"/> <b>MX</b> Mexiko.....   |
| <input type="checkbox"/> <b>CA</b> Kanada                                  | <input type="checkbox"/> <b>NO</b> Norwegen.....   |
| <input type="checkbox"/> <b>CH</b> und <b>LI</b> Schweiz und Liechtenstein | <input type="checkbox"/> <b>NZ</b> Neuseeland.....                                       |
| <input type="checkbox"/> <b>CN</b> China.....                              | <input type="checkbox"/> <b>PL</b> Polen.....  |
| <input type="checkbox"/> <b>CU</b> Kuba .....                              | <input type="checkbox"/> <b>PT</b> Portugal.....   |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>CZ</b> Tschechische Republik.....   | <input type="checkbox"/> <b>RO</b> Rumänien  |
| <input type="checkbox"/> <b>DE</b> Deutschland.....                        | <input type="checkbox"/> <b>RU</b> Russische Föderation.....                             |
| <input type="checkbox"/> <b>DK</b> Dänemark.....                           | <input type="checkbox"/> <b>SD</b> Sudan   |
| <input type="checkbox"/> <b>EE</b> Estland.....                            | <input type="checkbox"/> <b>SE</b> Schweden  |
| <input type="checkbox"/> <b>ES</b> Spanien.....                            | <input type="checkbox"/> <b>SG</b> Singapur  |
| <input type="checkbox"/> <b>FI</b> Finnland.....                           | <input type="checkbox"/> <b>SI</b> Slowenien.....  |
| <input type="checkbox"/> <b>GB</b> Vereinigtes Königreich                  | <input type="checkbox"/> <b>SK</b> Slowakei.....   |
| <input type="checkbox"/> <b>GD</b> Grenada.....                            | <input type="checkbox"/> <b>SL</b> Sierra Leone  |
| <input type="checkbox"/> <b>GE</b> Georgien.....                           | <input type="checkbox"/> <b>TJ</b> Tadschikistan.....                                    |
| <input type="checkbox"/> <b>GH</b> Ghana .....                             | <input type="checkbox"/> <b>TM</b> Turkmenistan.....                                     |
| <input type="checkbox"/> <b>GM</b> Gambia                                  | <input type="checkbox"/> <b>TR</b> Türkei.....   |
| <input type="checkbox"/> <b>HR</b> Kroatien                                | <input type="checkbox"/> <b>TT</b> Trinidad und Tobago.....                              |
| <input type="checkbox"/> <b>HU</b> Ungarn.....                             | <input type="checkbox"/> <b>UA</b> Ukraine.....  |
| <input type="checkbox"/> <b>ID</b> Indonesien                              | <input type="checkbox"/> <b>UG</b> Uganda.....   |
| <input type="checkbox"/> <b>IL</b> Israel.....                             | <input checked="" type="checkbox"/> <b>US</b> Vereinigte Staaten von Amerika.....        |
| <input type="checkbox"/> <b>IN</b> Indien                                  | <input type="checkbox"/> <b>UZ</b> Usbekistan.....                                       |
| <input type="checkbox"/> <b>IS</b> Island                                  | <input type="checkbox"/> <b>VN</b> Vietnam.....  |
| <input type="checkbox"/> <b>JP</b> Japan.....                              | <input type="checkbox"/> <b>YU</b> Jugoslawien.....                                      |
| <input type="checkbox"/> <b>KE</b> Kenia.....                              | <input type="checkbox"/> <b>ZA</b> Südafrika.....  |
| <input type="checkbox"/> <b>KG</b> Kirgisistan.....                        | <input type="checkbox"/> <b>ZW</b> Simbabwe.....   |
| <input type="checkbox"/> <b>KP</b> Demokratische Volksrepublik Korea.....  |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> <b>KR</b> Republik Korea.....          |  |
| <input type="checkbox"/> <b>KZ</b> Kasachstan.....                         |  |
| <input type="checkbox"/> <b>LC</b> Saint Lucia                             |  |
| <input type="checkbox"/> <b>LK</b> Sri Lanka                               |  |

Kästchen für die Bestimmung von Staaten, die dem PCT nach der Veröffentlichung dieses Formblatts beigetreten sind:

Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen: zusätzlich zu den oben genannten Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der im Zusatzfeld genannten Bestimmungen, die von dieser Erklärung ausgenommen sind. Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt. (Die Bestätigung einer Bestimmung erfolgt durch die Einreichung einer Mitteilung, in der diese Bestimmung angegeben wird, und die Zahlung der Bestimmungs- und der Bestätigungsgebühr. Die Bestätigung muß beim Anmeldeamt innerhalb der Frist von 15 Monaten eingehen.)




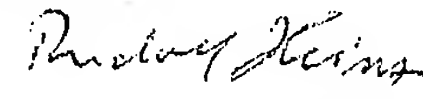
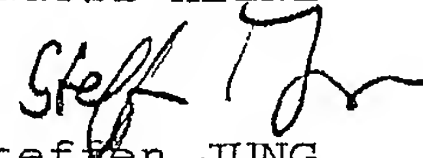
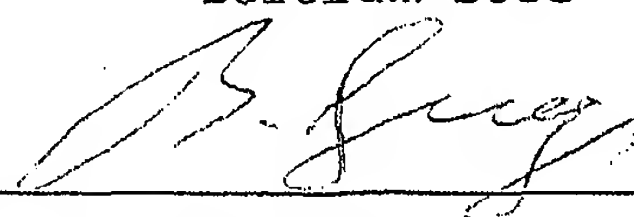
Feld Nr. VI P R I O R I T Ä T S A N S P R U C H		<input type="checkbox"/> Weitere Prioritätsansprüche sind im Zusatzfeld angegeben		
Anmeldedatum der früheren Anmeldung (Tag/Monat/Jahr)	Aktenzeichen der früheren Anmeldung	Ist die frühere Anmeldung eine:		
		nationale Anmeldung: Staat	regionale Anmeldung: * regionales Amt	internationale Anmeldung: Anmeldeamt
Zeile (1) 25. Mai 2000 (25.05.2000)	100 26 005.5	Bundesrepublik Deutschland		
Zeile (2)				
Zeile (3)				

☒ Das Anmeldeamt wird ersucht, eine beglaubigte Abschrift der oben in Zeile(n) (1) bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem Internationalen Büro zu übermitteln.

Feld Nr. VII INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE	
<b>Wahl der Internationalen Recherchenbehörde (ISA)</b> <i>(falls zwei oder mehr als zwei Internationale Recherchenbehörden für die Ausführung der internationalen Recherche zuständig sind, geben Sie die von Ihnen gewählte Behörde an: (der: Zweibuchstaben-Code kann benützt werden)</i> ISA/	<b>Antrag auf Nutzung der Ergebnisse einer früheren Recherche: Bezugnahme auf diese frühere Recherche (falls eine frühere Recherche bei der internationalen Recherchenbehörde beantragt oder von ihr durchgeführt worden ist):</b> Datum (Tag/Monat/Jahr): Aktenzeichen Staat (oder regionales Amt)

Feld Nr. VIII KONTROLLISTE; EINREICHUNGSSPRACHE	
<b>Diese internationale Anmeldung enthält die folgende Anzahl von Blättern:</b>  Antrag : 4 Blätter  Beschreibung (ohne Sequenzprotokollteil) : 6 Blätter  Ansprüche : 3 Blätter  Zusammenfassung: 1 Blätter  Zeichnungen : 2 Blätter  Sequenzprotokollteil der Beschreibung : - Blätter  <b>Blattzahl insgesamt : 16 Blätter</b>	<b>Dieser internationalen Anmeldung liegen die nachstehend angekreuzten Unterlagen bei:</b>  1. <input checked="" type="checkbox"/> Blatt für die Gebührenberechnung 2. <input type="checkbox"/> Gesonderte unterzeichnete Vollmacht 3. <input type="checkbox"/> Kopien der allgemeinen Vollmacht; Aktenzeichen (falls vorhanden) 4. <input type="checkbox"/> Begründung für das Fehlen einer Unterschrift 5. <input type="checkbox"/> Prioritätsbeleg(e), in Feld VI durch folgende Zeilennummer gekennzeichnet: 6. <input type="checkbox"/> Übersetzung der internationalen Anmeldung in die folgende Sprache: 7. <input type="checkbox"/> Gesonderte Angaben zu hinterlegten Mikroorganismen oder biologischem Material 8. <input type="checkbox"/> Sequenzprotokolle für Nucleotide und/oder Aminosäuren (Diskette) 9. <input type="checkbox"/> Sonstige (einzeln auführen):

<b>Abbildung der Zeichnungen, die mit der Zusammenfassung veröffentlicht werden soll (Nr.): 1</b>	<b>Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht wird:</b> Deutsch
---	---

Feld Nr. IX UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS ODER DES ANWALTS		
<i>Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht eindeutig aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.</i>		
ROBERT BOSCH GMBH Nr. 97/01 AV  Hagner	 Rudolf HEINZ  Steffen JUNG	Bertram SUGG 

Vom Anmeldeamt auszufüllen	
1. Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung	2. Zeichnungen  <input type="checkbox"/> eingegangen:  <input type="checkbox"/> nicht eingegangen:
3. Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingegangener Unterlagen oder Zeichnungen zur Vervollständigung dieser internationalen Anmeldung:	
4. Datum des fristgerechten Eingangs der angeforderten Richtigstellung nach Artikel 11(2) PCT:	
5. Vom Anmelder benannte Internationale Recherchenbehörde: ISA/	6. <input type="checkbox"/> Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchegebühr aufgeschoben

Vom Internationalen Büro auszufüllen
Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro:

Formblatt PCT/RO/101 (letztes Blatt) Siehe Anmerkungen zu diesem Antragsformular

PiezoaktorStand der Technik

Die Erfindung betrifft einen Piezoaktor, beispielsweise zur Betätigung eines mechanischen Bauteils wie ein Ventil oder dergleichen, nach den gattungsgemäßen Merkmalen des Hauptanspruchs.

Es ist allgemein bekannt, dass unter Ausnutzung des sogenannten Piezoeffekts ein Piezoelement aus einem Material mit einer geeigneten Kristallstruktur aufgebaut werden kann. Bei Anlage einer äußeren elektrischen Spannung erfolgt eine mechanische Reaktion des Piezoelements, die in Abhängigkeit von der Kristallstruktur und der Anlagebereiche der elektrischen Spannung einen Druck oder Zug in eine vorgebbare Richtung darstellt. Der Aufbau dieses Piezoaktors kann hier in mehreren Schichten erfolgen (Multilayer-Aktoren), wobei die Elektroden, über die die elektrische Spannung aufgebracht wird, jeweils zwischen den Schichten angeordnet werden.

Solche Piezoaktoren können beispielsweise für den Antrieb von Schaltventilen bei Kraftstoffeinspritzsystemen in Kraftfahrzeugen vorgesehen werden. Beim Betrieb des Piezoaktors ist hier insbesondere darauf zu achten, dass durch mechanische Spannungen im Lagenaufbau auch keine störenden Rissbildungen im Bereich der äußeren Anschlusselektroden entstehen. Da die jeweils an einer Seite kontaktierten Innenelektroden kammartig in den Lagenaufbau integriert sind, müssen die in Richtung des Lagenaufbaus aufeinanderfolgenden Elektroden jeweils abwechselnd an gegenüberliegenden Seiten kontaktiert werden.

Bei einer Betätigung des Piezoaktors, d.h. bei Anlage einer Spannung zwischen den im Lagenaufbau gegenüberliegenden Innenelektroden treten unterschiedliche mechanische Kräfte im Bereich der Innenelektroden sowie im Bereich der Kontaktierungen an den Außenelektroden auf, die zu mechanischen Spannungen und dadurch zu Rissen in den Außenelektroden führen können. Die Außenelektroden müssen dann wiederum mit Anschlusselektroden versehen werden, die in der Regel auch mechanischen Spannungen standhalten müssen.

#### Vorteile der Erfindung

Der eingangs beschriebene Piezoaktor, der beispielsweise zur Betätigung eines mechanischen Bauteils verwendbar sein kann, ist in vorteilhafter Weise so ausgebildet, dass mindestens eine Schicht der jeweilige Außenelektrode netz- oder gewebeartig auf jeweils einer Seitenfläche verteilt aufgebaut und zumindest punktwise mit den jeweiligen Innenelektroden kontaktiert ist. Die netz- oder gewebeartigen Außenelektroden sind dabei derart über den Mehrschichtaufbau der Piezolagen verlängert, dass an den

Verlängerungen die Zuführung der elektrischen Spannung über entsprechende Anschlüsse erfolgt.

Gegenüber einer üblichen Lötung dieser äußeren Anschlussdrähte direkt auf der Außenelektrode nahe des Piezoaktorfußes im aktiven oder inaktiven Bereich ist erfindungsgemäß in vorteilhafter Weise erreicht, dass mit dem Anschluss an die Verlängerung der Außenelektrode eine verbesserte und mechanisch robustere Kontaktierung hergestellt ist. Bei der üblichen Lötung auf dem netz- oder siebartigen Gewebe ist die Haftung der Elektroden auf dem Piezoaktor sehr gering, so dass selbst geringe Kräfte ein Abschälen der Außenelektrode vom Piezoaktor hervorrufen können. Gemäß der Erfindung kann dann auch die Anzahl der notwendigen elektrischen Verbindungen im Bereich des Mehrschichtaufbaus verringert werden.

Dadurch, dass die Außenelektroden über den Piezoaktorfuß hinaus, im Idealfall bis zum Stecker verlängert werden, können diese somit in einem unkritischen Bereich kontaktiert werden. Weiterhin ermöglicht dies zum einen eine kostengünstige Fertigung, zum anderen wird das Prozess- und Ausfallrisiko an dieser Stelle reduziert. Vorteilhaft ist außerdem, dass auch auf einen, ev. sonst notwendigen zusätzlichen inaktiven Bereich am Mehrschichtaufbau zur Kontaktierung verzichtet werden kann, wodurch eine geringere Baulänge ermöglicht und weitere Kosten gespart werden können.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind die Verlängerungen elektrisch isoliert durch das Fußteil, z.B. aus Stahl oder  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , des Piezoaktors geführt, an dem der Mehrschichtaufbau der Piezolagen befestigt ist. Hierbei ist es auch vorteilhaft, wenn die Verlängerungen zur Fixierung und zur Zugentlastung der Außenelektroden in einer Vergussmasse gehalten sind, welche in eine Ausnehmung



des Fußteils, ggf. von einem Formteil aus Stahl oder Polymer umgeben, eingebracht sind.

Die Verlängerungen können in vorteilhafter Weise auch dadurch realisiert werden, dass die Außenelektroden im Bereich der Verlängerungen verjüngt sind. Weiterhin können die Außenelektroden auch im Bereich der Verlängerungen gefaltet oder gerollt sein.

Auf einfache Weise können die netz- oder gewebeartigen Außenelektroden aus gekreuzten horizontal und vertikal verlegten oder unter 45° geneigt verlegten Drähten bestehen, die durch verkupfern oder verzinnen miteinander kontaktiert sind.

Diese und weitere Merkmale von bevorzugten Weiterbildungen der Erfindung gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei der Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird.

#### Zeichnung

Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Piezoaktors werden anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen Schnitt durch einen Piezoaktor mit einem Mehrschichtaufbau von Lagen aus Pizokeramik und Innenelektroden sowie einer netzartigen durch ein Fußteil verlängerten Außenelektrode;

Figur 2 einen Schnitt an der Linie A-A im Ausführungsbeispiel nach der Figur 1;

Figur 3 einen Detailschnitt im Bereich der Durchführung der verlängerten Außenelektrode durch das Fußteil;

Figur 4 eine Abwandlung des Beispiels nach den Figuren 1 bis 3 mit einem zusätzlichen Formteil im Bereich der Verlängerungen;

Figur 5 eine Abwandlung der vorhergehenden Beispiele mit einer in der Verlängerung verjüngten Außenelektrode;

Figur 6 ein Ausführungsbeispiel mit einer in der Verlängerung gefalteten Außenelektrode;

Figur 7 ein Ausführungsbeispiel mit einer in der Verlängerung gerollten Außenelektrode;

Figur 8 und 9 Ausführungsbeispiele der netz- oder gewebeartigen Außenelektroden und;

Figur 10 einen Detailschnitt durch die verkupferten oder verzinnnten Drähte der netz- oder gewebeartigen Außenelektrode.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Figur 1 und 2 ist in verschiedenen Schnitten ein Piezoaktor 1 gezeigt, der in an sich bekannter Weise aus Piezofolien eines Keramikmaterials mit einer geeigneten Kristallstruktur aufgebaut ist, so dass unter Ausnutzung des sogenannten Piezoeffekts bei Anlage einer äußeren elektrischen Spannung an Innenelektroden 2 und 3 jeweils über Außenelektroden 4 und 5 eine mechanische Reaktion des Piezoaktors 1 in axialer Richtung erfolgt.

Der Piezoaktor ist über ein Fußteil 6 fest in ein Gehäuse 7, beispielsweise das Gehäuse eines Einspritzventils für Kraftfahrzeuge, eingebettet. Die Außenelektroden 4 und 5



weisen Verlängerungen 8 und 9 auf, an deren unterem Ende jeweils ein elektrischer Anschluss für eine Spannungsversorgung angebracht werden kann. Im Bereich der Durchführung der Verlängerungen 8 und 9 durch das Fußteil 6 und ggf. darüber hinaus sind die Verlängerungen 8 und 9 elektrisch isoliert, beispielsweise mittels eines Schrumpfschlauchs 10. Zur Fixierung und zur Zugentlastung der Außenelektroden 4 und 5 bzw. der Verlängerungen 8 und 9 sind diese in einer Ausnehmung 11 des Fußteils 6 mit einer Vergussmasse 12 umhüllt. In Figur 3 ist der Bereich der Durchführung der Verlängerungen 8 oder 9 anhand eines Ausführungsbeispiels im Detail gezeigt.

Ein Ausführungsbeispiel nach Figur 4 zeigt Abwandlung zur Fixierung und zur Zugentlastung der Außenelektroden 4 und 5 bzw. der Verlängerungen 8 und 9 mit einem, im Fußteil 6 liegenden, Formteil 13, in das die Vergussmasse 12 eingefügt ist.

Verschiedene Ausführungsbeispiele der Elektrodenverlängerungen 8 und 9 sind in Figuren 5 bis 7 dargestellt. Nach der Figur 5 sind die Verlängerungen 8 und 9 lediglich verjüngt, was auch dem unten gezeichneten Querschnitt der Verlängerung 9 zu entnehmen ist. Die Figur 6 zeigt eine Verlängerung 9, die gefaltet ist und die Figur 7 zeigt eine Verlängerung 9, die gerollt ist, was wiederum den darunter gezeichneten Querschnitten der Verlängerung 9 zu entnehmen ist.

Aus Figur 8 ist ein netzartiger Aufbau der Außenelektrode 4 oder 5 mit horizontal und vertikal verlaufenden Drähten 14 und 15 und aus Figur 9 ist ein vergleichbarer Aufbau mit 45° geneigten Drähten 14 und 15 zu entnehmen. Im Schnitt nach Figur 10 ist die Lage der gekreuzten Drähte 14 und 15 mit Kontaktstellen 16, z.B. durch Verkupfern oder Verzinnen der Drähte 14 und 15, erkennbar.

### Patentansprüche

1) Piezoaktor, mit

- einem Mehrschichtaufbau von Piezolagen und dazwischen angeordneten Innenelektroden (2,3),
- einer wechselseitigen seitlichen Kontaktierung der Innenelektroden (2,3) über Außenelektroden (4,5), über die eine elektrische Spannung zuführbar ist, wobei
- die Außenelektroden (4,5) netz- oder gewebeartig auf jeweils einer Seitenfläche verteilt aufgebracht sind und zumindest punktwiese mit den jeweiligen Innenelektroden (2,3) kontaktiert ist und zwischen den Kontaktierungen ein dehnbarer Bereich zu liegen kommt und wobei
- die netz- oder gewebeartigen Außenelektroden (4,5) derart über den Mehrschichtaufbau der Piezolagen hinaus verlängert sind, dass an den Verlängerungen (8,9) die Zuführung der elektrischen Spannung erfolgt.

2) Piezoaktor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Verlängerungen (8,9) elektrisch isoliert (10) durch ein Fußteil (6) des Piezoaktors (1) geführt sind, an das der Mehrschichtaufbau der Piezolagen befestigt ist.

3) Piezoaktor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Verlängerungen (8,9) in einer Vergussmasse (12) gehalten sind, welche in eine Ausnehmung (11) des Fußteils (6) eingebracht ist.

4) Piezoaktor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Vergussmasse (12) von einem Formteil (13) umgeben ist.

5) Piezoaktor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Außenelektroden (4,5) im Bereich der Verlängerungen (9,10) verjüngt sind.

6) Piezoaktor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Außenelektroden (4,5) im Bereich der Verlängerungen (8,9) gefaltet sind.

7) Piezoaktor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Außenelektroden (4,5) im Bereich der Verlängerungen (8,9) gerollt sind.

8) Piezoaktor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- die netz- oder gewebeartigen Außenelektroden (4,5) aus gekreuzten unter  $45^\circ$  geneigt verlegten Drähten (14,15) bestehen.

9) Piezoaktor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- die netz- oder gewebeartigen Außenelektroden (4,5) aus gekreuzten horizontal und vertikal verlegten Drähten (14,15) bestehen.

10) Piezoaktor nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Drähte (14,15) untereinander durch verkupfern oder verzinnen miteinander kontaktiert sind.

### Zusammenfassung

Es wird ein Piezoaktor, beispielsweise zur Betätigung eines mechanischen Bauteils, vorgeschlagen, der einen Mehrschichtaufbau von Piezolagen und dazwischen angeordneten Innenelektroden (2,3) und eine wechselseitige seitlichen Kontaktierung der Innenelektroden (2,3) über Außenelektroden (4,5) aufweist. Die Außenelektroden (4,5) sind netz- oder gewebeartig auf jeweils einer Seitenfläche verteilt aufgebracht und zumindest punktwise mit den jeweiligen Innenelektroden (2,3) kontaktiert. Die Außenelektroden (4,5) sind dabei derart über den Mehrschichtaufbau der Piezolagen hinaus verlängert, dass an den Verlängerungen (8,9) die Zuführung der elektrischen Spannung erfolgt.

(Figur 1)

1 / 2

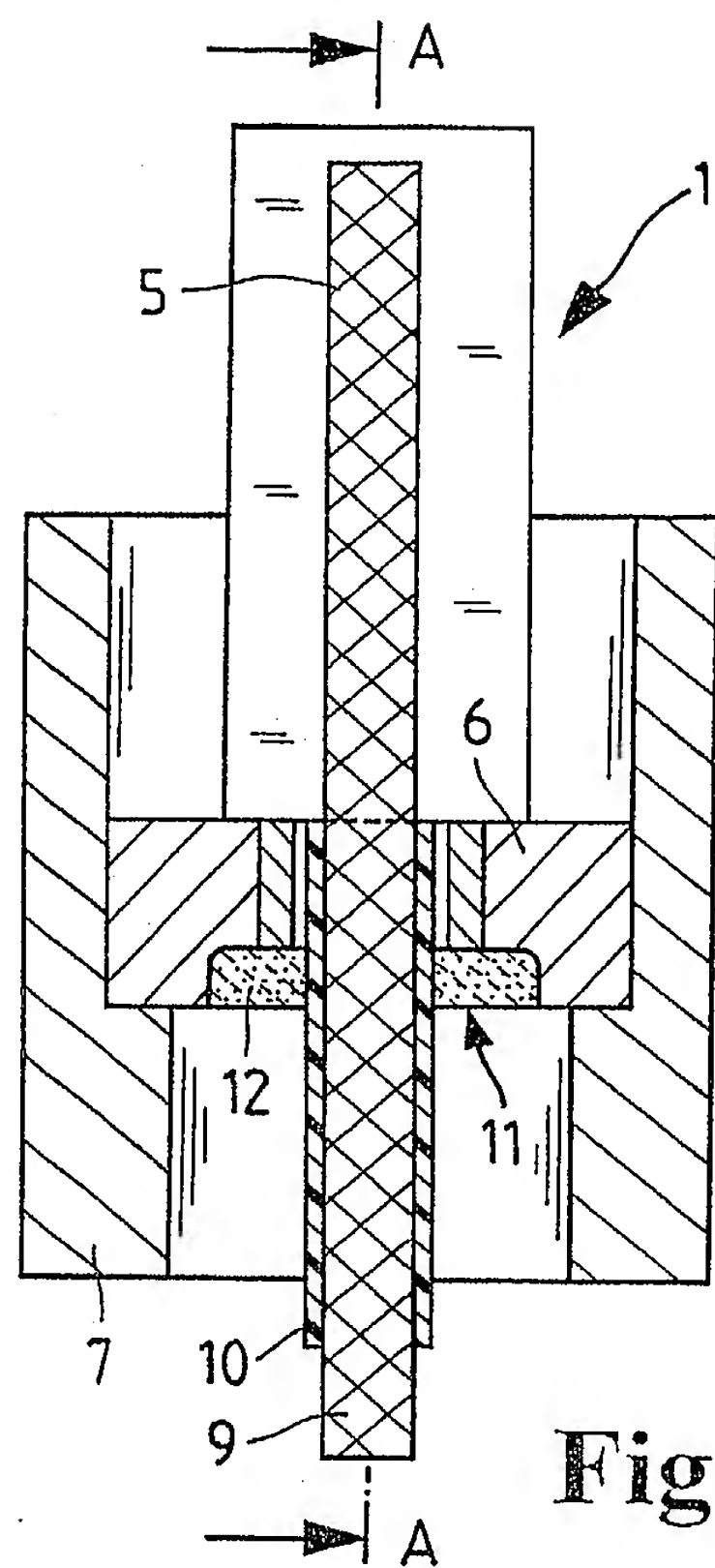


Fig. 1

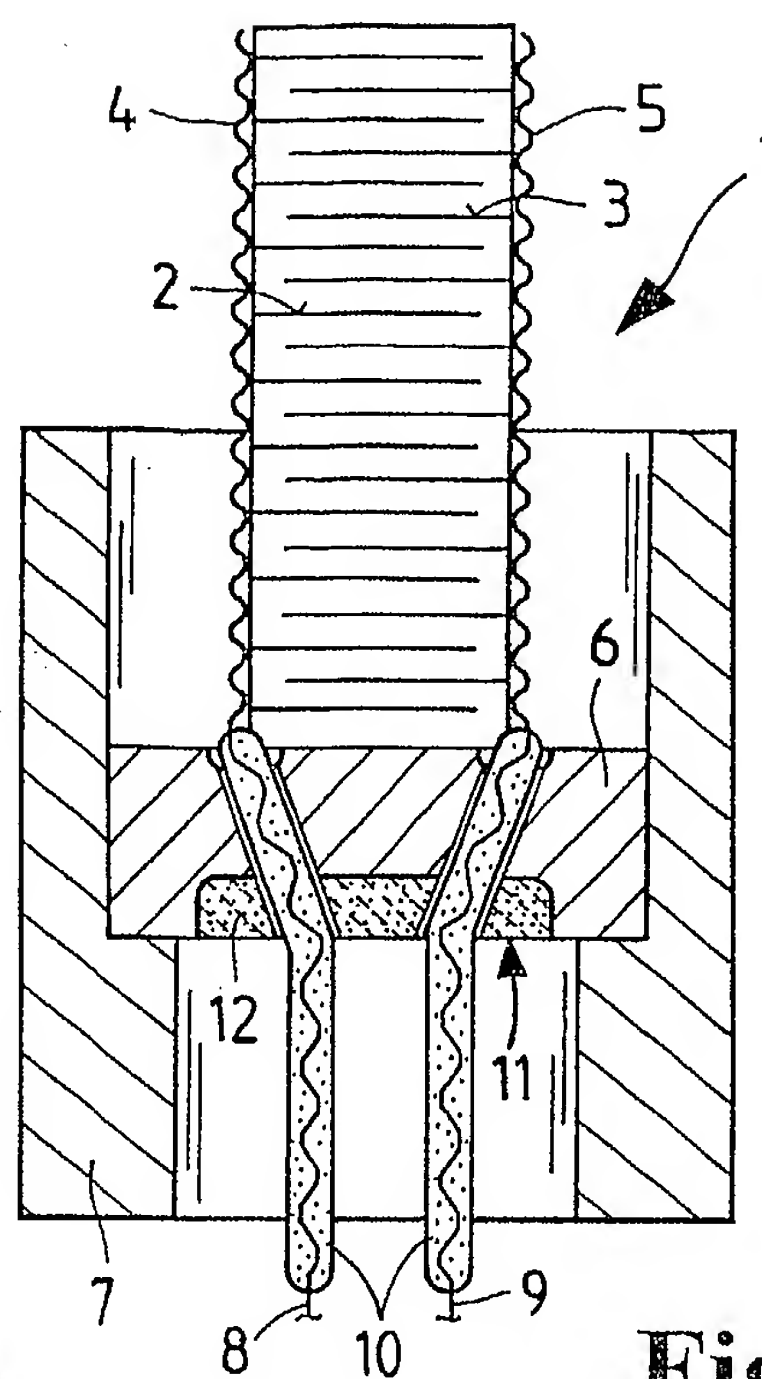


Fig. 2

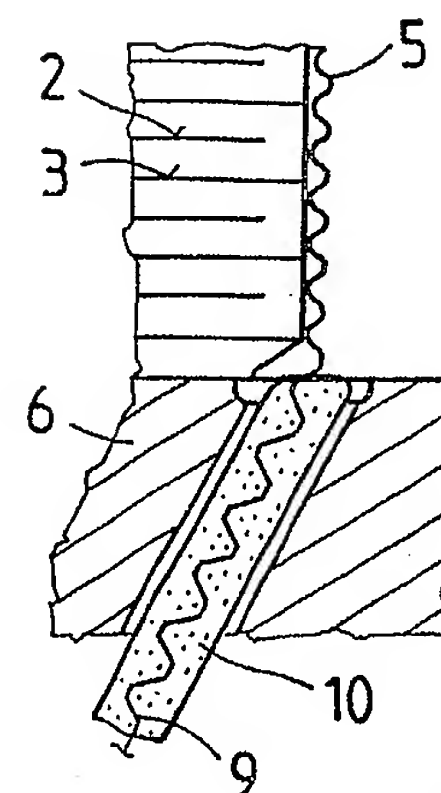


Fig. 3

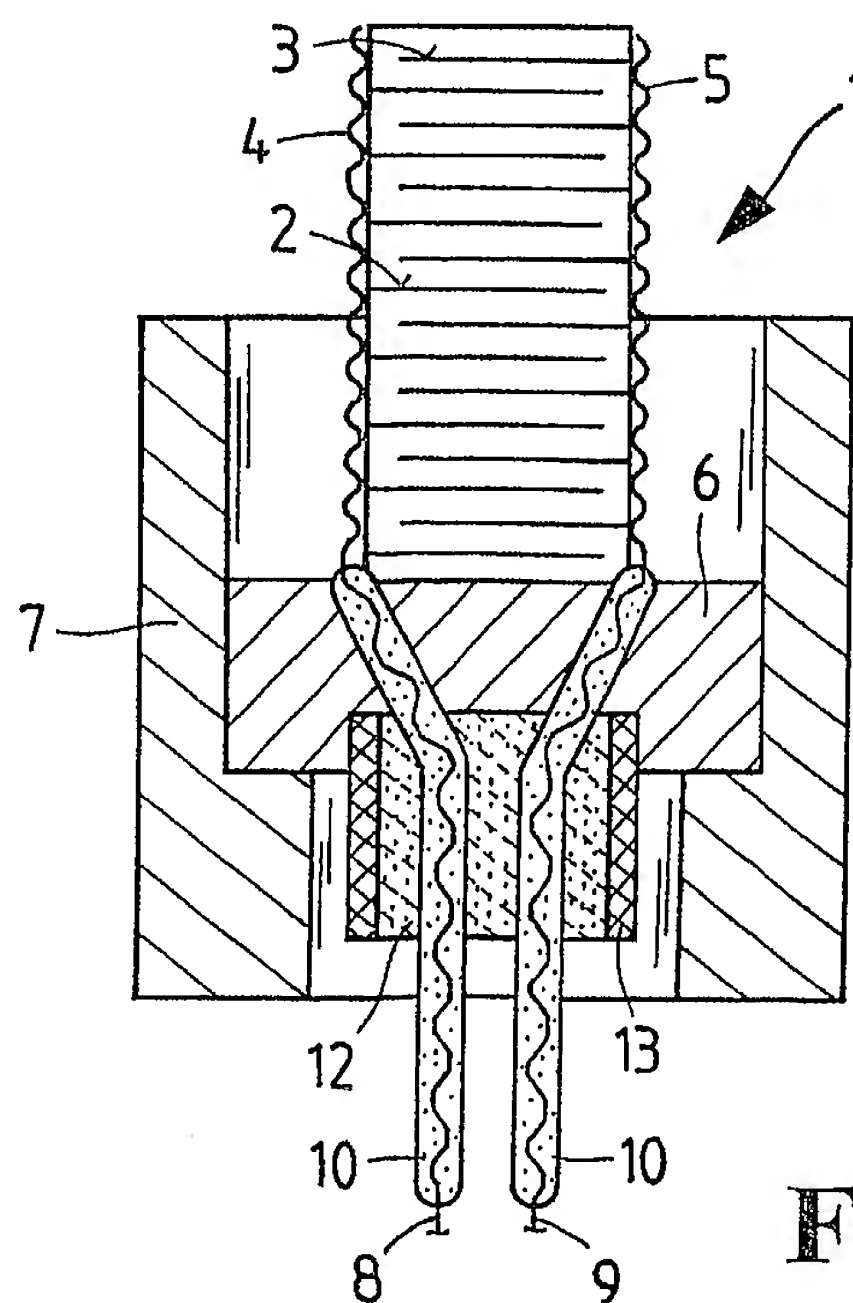


Fig. 4



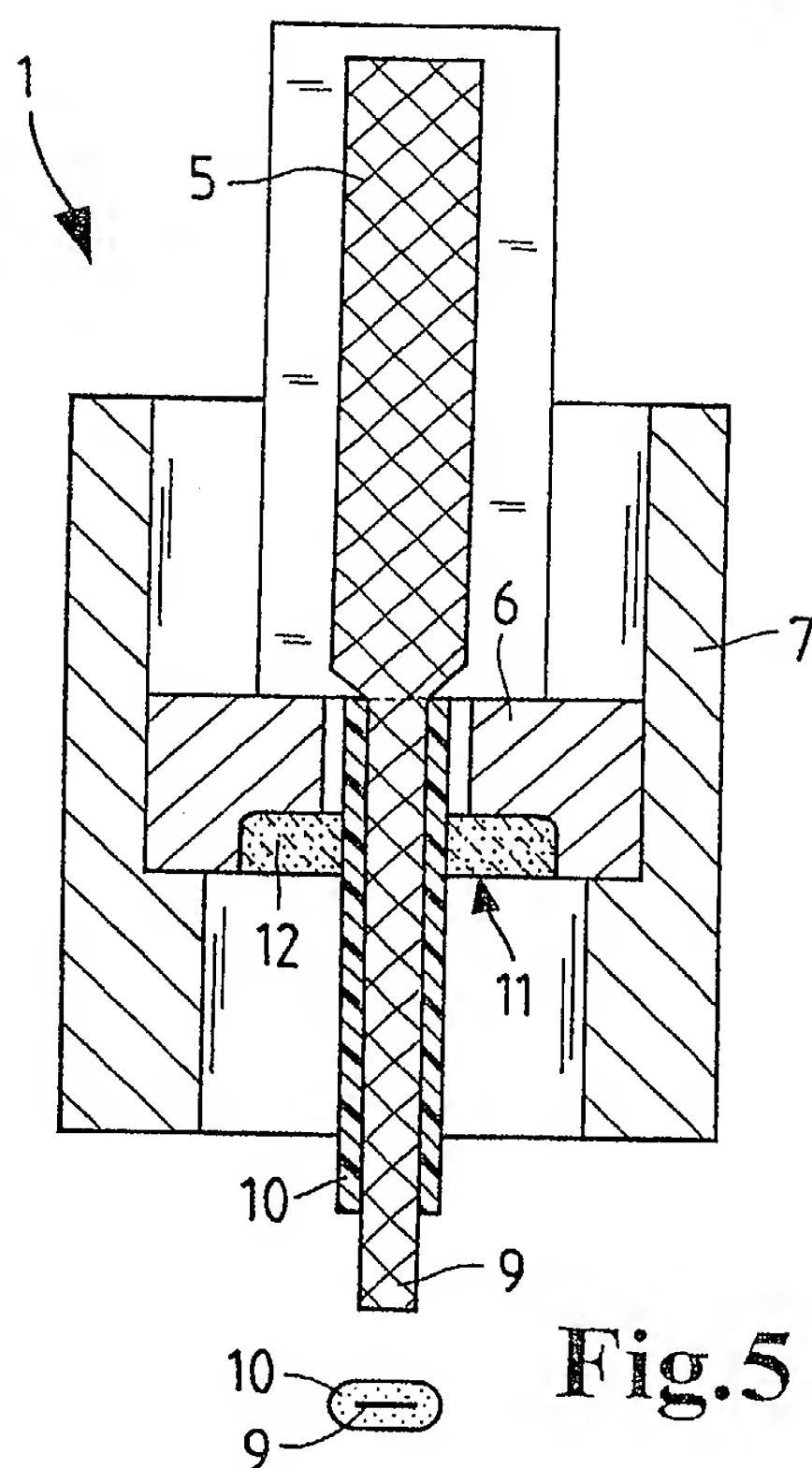


Fig. 5

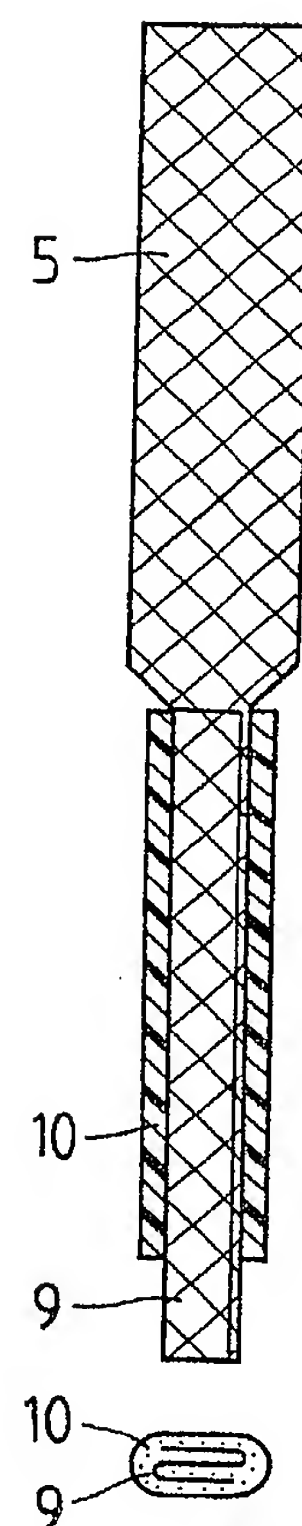


Fig. 6

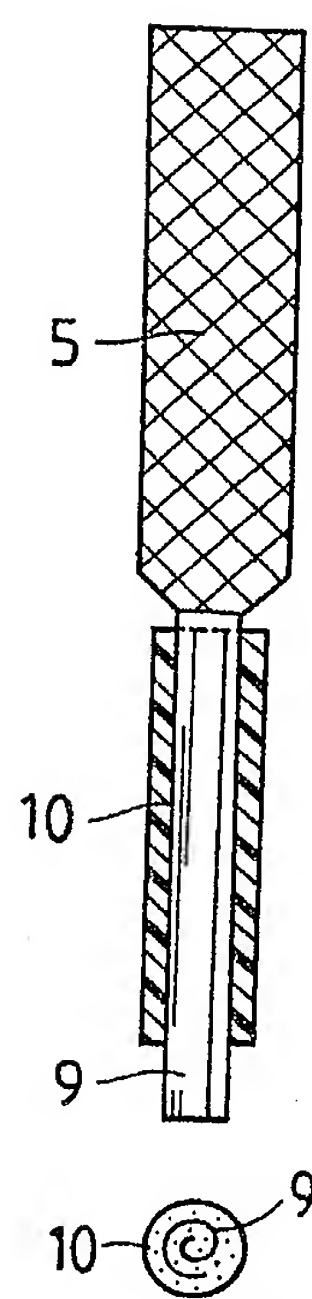


Fig. 7

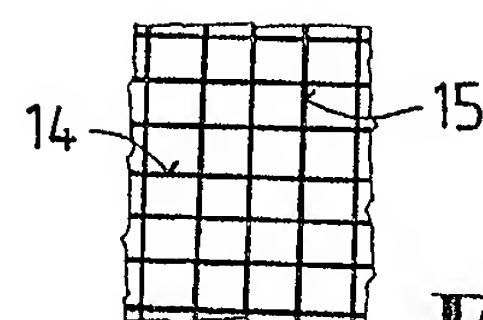


Fig. 8

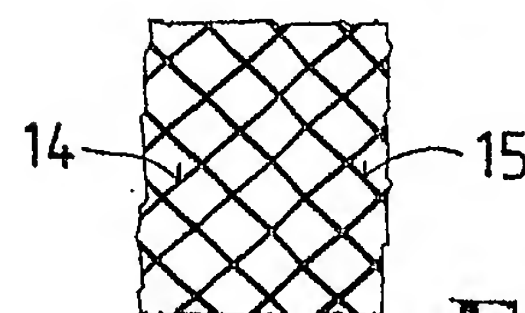


Fig. 9

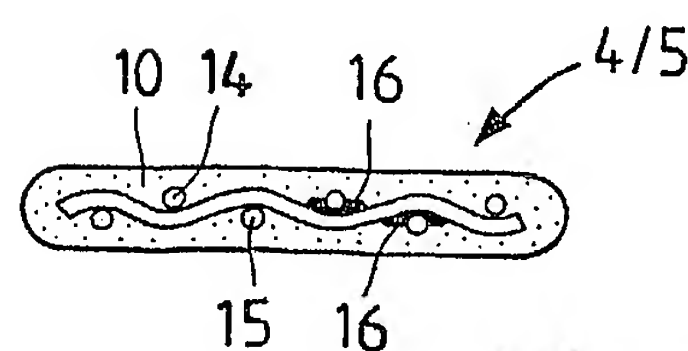


Fig. 10

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
29. November 2001 (29.11.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/91199 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H01L 41/083,  
41/047

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/01328

(22) Internationales Anmeldedatum:  
5. April 2001 (05.04.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
100 26 005.5 25. Mai 2000 (25.05.2000) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02  
20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HEINZ, Rudolf  
[DE/DE]; Eltinger Weg 26, 71272 Renningen (DE).  
SUGG, Bertram [DE/DE]; Friedrich-Schaffert-Strasse  
8, 70839 Gerlingen (DE). JUNG, Steffen [DE/DE]; Am  
Schlossberg 15, 71229 Leonberg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): CZ, KR, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, SE, TR).

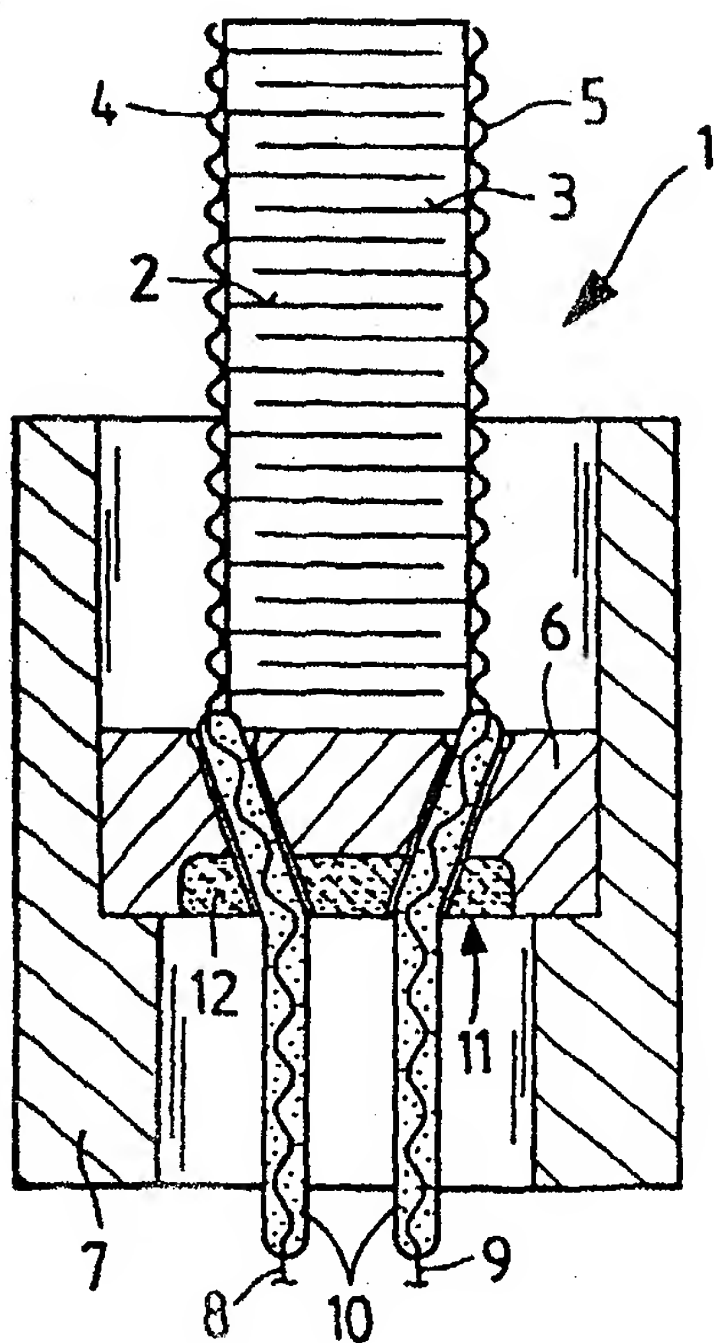
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen  
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on  
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe  
der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: PIEZOELECTRIC ACTUATOR

(54) Bezeichnung: PIEZOAKTOR



(57) Abstract: The invention relates to a piezoelectric actuator, for example, for actuating a mechanical component. The inventive piezoelectric actuator comprises a stratified structure of piezoelectric layers and, interposed therebetween, inner electrodes (2, 3) and a mutual lateral contacting of the inner electrodes (2, 3) with the outer electrodes (4, 5). Said outer electrodes (4, 5) are distributed on each of the lateral faces in a net or tissue-type structure and is connected to the respective inner electrodes (2, 4) at least in some points. The outer electrodes (4, 5) are extended beyond the stratified structure of the piezoelectric layers so that the electric voltage is supplied at these extensions (8, 9).

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Piezoaktor, beispielsweise zur Betätigung eines mechanischen Bauteils, vorgeschlagen, der einen Mehrschichtaufbau von Piezolagen und dazwischen angeordneten Innenelektroden (2, 3) und eine wechselseitige seitliche Kontaktierung der Innenelektroden (2, 3) über Außenelektroden (4, 5) aufweist. Die Außenelektroden (4, 5) sind netz- oder gewebeartig auf jeweils einer Seitenfläche verteilt aufgebracht und zumindest punktuell mit den jeweiligen Innenelektroden (2, 3) kontaktiert. Die Außenelektroden (4, 5) sind dabei derart über den Mehrschichtaufbau der Piezolagen hinaus verlängert, dass an den Verlängerungen (8, 9) die Zuführung der elektrischen Spannung erfolgt.

WO 01/91199 A1

## Piezoaktor

### Stand der Technik

Die Erfindung betrifft einen Piezoaktor, beispielsweise zur Betätigung eines mechanischen Bauteils wie ein Ventil oder dergleichen, nach den gattungsgemäßen Merkmalen des Hauptanspruchs.

Es ist allgemein bekannt, dass unter Ausnutzung des sogenannten Piezoeffekts ein Piezoelement aus einem Material mit einer geeigneten Kristallstruktur aufgebaut werden kann. Bei Anlage einer äußeren elektrischen Spannung erfolgt eine mechanische Reaktion des Piezoelements, die in Abhängigkeit von der Kristallstruktur und der Anlagebereiche der elektrischen Spannung einen Druck oder Zug in eine vorgebbare Richtung darstellt. Der Aufbau dieses Piezoaktors kann hier in mehreren Schichten erfolgen (Multilayer-Aktoren), wobei die Elektroden, über die die elektrische Spannung aufgebracht wird, jeweils zwischen den Schichten angeordnet werden.

Solche Piezoaktoren können beispielsweise für den Antrieb von Schaltventilen bei Kraftstoffeinspritzsystemen in Kraftfahrzeugen vorgesehen werden. Beim Betrieb des Piezoaktors ist hier insbesondere darauf zu achten, dass durch mechanische Spannungen im Lagenaufbau auch keine störenden Rissbildungen im Bereich der äußeren Anschlusselektroden entstehen. Da die jeweils an einer Seite kontaktierten Innenelektroden kammartig in den Lagenaufbau integriert sind, müssen die in Richtung des Lagenaufbaus aufeinanderfolgenden Elektroden jeweils abwechselnd an gegenüberliegenden Seiten kontaktiert werden.

Bei einer Betätigung des Piezoaktors, d.h. bei Anlage einer Spannung zwischen den im Lagenaufbau gegenüberliegenden Innenelektroden treten unterschiedliche mechanische Kräfte im Bereich der Innenelektroden sowie im Bereich der Kontaktierungen an den Außenelektroden auf, die zu mechanischen Spannungen und dadurch zu Rissen in den Außenelektroden führen können. Die Außenelektroden müssen dann wiederum mit Anschlusselektroden versehen werden, die in der Regel auch mechanischen Spannungen standhalten müssen.

#### Vorteile der Erfindung

Der eingangs beschriebene Piezoaktor, der beispielsweise zur Betätigung eines mechanischen Bauteils verwendbar sein kann, ist in vorteilhafter Weise so ausgebildet, dass mindestens eine Schicht der jeweilige Außenelektrode netz- oder gewebeartig auf jeweils einer Seitenfläche verteilt aufgebaut und zumindest punktwise mit den jeweiligen Innenelektroden kontaktiert ist. Die netz- oder gewebeartigen Außenelektroden sind dabei derart über den Mehrschichtaufbau der Piezolagen verlängert, dass an den



Verlängerungen die Zuführung der elektrischen Spannung über entsprechende Anschlüsse erfolgt.

Gegenüber einer üblichen Lötung dieser äußeren Anschlussdrähte direkt auf der Außenelektrode nahe des Piezoaktorfußes im aktiven oder inaktiven Bereich ist erfindungsgemäß in vorteilhafter Weise erreicht, dass mit dem Anschluss an die Verlängerung der Außenelektrode eine verbesserte und mechanisch robustere Kontaktierung hergestellt ist. Bei der üblichen Lötung auf dem netz- oder siebartigen Gewebe ist die Haftung der Elektroden auf dem Piezoaktor sehr gering, so dass selbst geringe Kräfte ein Abschälen der Außenelektrode vom Piezoaktor hervorrufen können. Gemäß der Erfindung kann dann auch die Anzahl der notwendigen elektrischen Verbindungen im Bereich des Mehrschichtaufbaus verringert werden.

Dadurch, dass die Außenelektroden über den Piezoaktorfuß hinaus, im Idealfall bis zum Stecker verlängert werden, können diese somit in einem unkritischen Bereich kontaktiert werden. Weiterhin ermöglicht dies zum einen eine kostengünstige Fertigung, zum anderen wird das Prozess- und Ausfallrisiko an dieser Stelle reduziert. Vorteilhaft ist außerdem, dass auch auf einen, ev. sonst notwendigen zusätzlichen inaktiven Bereich am Mehrschichtaufbau zur Kontaktierung verzichtet werden kann, wodurch eine geringere Baulänge ermöglicht und weitere Kosten gespart werden können.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind die Verlängerungen elektrisch isoliert durch das Fußteil, z.B. aus Stahl oder  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , des Piezoaktors geführt, an dem der Mehrschichtaufbau der Piezolagen befestigt ist. Hierbei ist es auch vorteilhaft, wenn die Verlängerungen zur Fixierung und zur Zugentlastung der Außenelektroden in einer Vergussmasse gehalten sind, welche in eine Ausnehmung



des Fußteils, ggf. von einem Formteil aus Stahl oder Polymer umgeben, eingebracht sind.

Die Verlängerungen können in vorteilhafter Weise auch dadurch realisiert werden, dass die Außenelektroden im Bereich der Verlängerungen verjüngt sind. Weiterhin können die Außenelektroden auch im Bereich der Verlängerungen gefaltet oder gerollt sein.

Auf einfache Weise können die netz- oder gewebeartigen Außenelektroden aus gekreuzten horizontal und vertikal verlegten oder unter 45° geneigt verlegten Drähten bestehen, die durch verkupfern oder verzinnen miteinander kontaktiert sind.

Diese und weitere Merkmale von bevorzugten Weiterbildungen der Erfindung gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei der Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird.

### Zeichnung

Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Piezoaktors werden anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen Schnitt durch einen Piezoaktor mit einem Mehrschichtaufbau von Lagen aus Pizokeramik und Innenelektroden sowie einer netzartigen durch ein Fußteil verlängerten Außenelektrode;

Figur 2 einen Schnitt an der Linie A-A im Ausführungsbeispiel nach der Figur 1;

Figur 3 einen Detailschnitt im Bereich der Durchführung der verlängerten Außenelektrode durch das Fußteil;

Figur 4 eine Abwandlung des Beispiels nach den Figuren 1 bis 3 mit einem zusätzlichen Formteil im Bereich der Verlängerungen;

Figur 5 eine Abwandlung der vorhergehenden Beispiele mit einer in der Verlängerung verjüngten Außenelektrode;

Figur 6 ein Ausführungsbeispiel mit einer in der Verlängerung gefalteten Außenelektrode;

Figur 7 ein Ausführungsbeispiel mit einer in der Verlängerung gerollten Außenelektrode;

Figur 8 und 9 Ausführungsbeispiele der netz- oder gewebeartigen Außenelektroden und;

Figur 10 einen Detailschnitt durch die verkupferten oder verzinnnten Drähte der netz- oder gewebeartigen Außenelektrode.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Figur 1 und 2 ist in verschiedenen Schnitten ein Piezoaktor 1 gezeigt, der in an sich bekannter Weise aus Piezofolien eines Keramikmaterials mit einer geeigneten Kristallstruktur aufgebaut ist, so dass unter Ausnutzung des sogenannten Piezoeffekts bei Anlage einer äußeren elektrischen Spannung an Innenelektroden 2 und 3 jeweils über Außenelektroden 4 und 5 eine mechanische Reaktion des Piezoaktors 1 in axialer Richtung erfolgt.

Der Piezoaktor ist über ein Fußteil 6 fest in ein Gehäuse 7, beispielsweise das Gehäuse eines Einspritzventils für Kraftfahrzeuge, eingebettet. Die Außenelektroden 4 und 5

weisen Verlängerungen 8 und 9 auf, an deren unterem Ende jeweils ein elektrischer Anschluss für eine Spannungsversorgung angebracht werden kann. Im Bereich der Durchführung der Verlängerungen 8 und 9 durch das Fußteil 6 und ggf. darüber hinaus sind die Verlängerungen 8 und 9 elektrisch isoliert, beispielsweise mittels eines Schrumpfschlauchs 10. Zur Fixierung und zur Zugentlastung der Außenelektroden 4 und 5 bzw. der Verlängerungen 8 und 9 sind diese in einer Ausnehmung 11 des Fußteils 6 mit einer Vergussmasse 12 umhüllt. In Figur 3 ist der Bereich der Durchführung der Verlängerungen 8 oder 9 anhand eines Ausführungsbeispiels im Detail gezeigt.

Ein Ausführungsbeispiel nach Figur 4 zeigt Abwandlung zur Fixierung und zur Zugentlastung der Außenelektroden 4 und 5 bzw. der Verlängerungen 8 und 9 mit einem, im Fußteil 6 liegenden, Formteil 13, in das die Vergussmasse 12 eingefügt ist.

Verschiedene Ausführungsbeispiele der Elektrodenverlängerungen 8 und 9 sind in Figuren 5 bis 7 dargestellt. Nach der Figur 5 sind die Verlängerungen 8 und 9 lediglich verjüngt, was auch dem unten gezeichneten Querschnitt der Verlängerung 9 zu entnehmen ist. Die Figur 6 zeigt eine Verlängerung 9, die gefaltet ist und die Figur 7 zeigt eine Verlängerung 9, die gerollte ist, was wiederum den darunter gezeichneten Querschnitten der Verlängerung 9 zu entnehmen ist.

Aus Figur 8 ist ein netzartiger Aufbau der Außenelektrode 4 oder 5 mit horizontal und vertikal verlaufenden Drähten 14 und 15 und aus Figur 9 ist ein vergleichbarer Aufbau mit 45° geneigten Drähten 14 und 15 zu entnehmen. Im Schnitt nach Figur 10 ist die Lage der gekreuzten Drähte 14 und 15 mit Kontaktstellen 16, z.B. durch Verkupfern oder Verzinnen der Drähte 14 und 15, erkennbar.

Patentansprüche

## 1) Piezoaktor, mit

- einem Mehrschichtaufbau von Piezolagen und dazwischen angeordneten Innenelektroden (2,3),
- einer wechselseitigen seitlichen Kontaktierung der Innenelektroden (2,3) über Außenelektroden (4,5), über die eine elektrische Spannung zuführbar ist, wobei
- die Außenelektroden (4,5) netz- oder gewebeartig auf jeweils einer Seitenfläche verteilt aufgebracht sind und zumindest punktwise mit den jeweiligen Innenelektroden (2,3) kontaktiert ist und zwischen den Kontaktierungen ein dehnbarer Bereich zu liegen kommt und wobei
- die netz- oder gewebeartigen Außenelektroden (4,5) derart über den Mehrschichtaufbau der Piezolagen hinaus verlängert sind, dass an den Verlängerungen (8,9) die Zuführung der elektrischen Spannung erfolgt.

2) Piezoaktor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Verlängerungen (8,9) elektrisch isoliert (10) durch ein Fußteil (6) des Piezoaktors (1) geführt sind, an das der Mehrschichtaufbau der Piezolagen befestigt ist.

3) Piezoaktor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Verlängerungen (8,9) in einer Vergussmasse (12) gehalten sind, welche in eine Ausnehmung (11) des Fußteils (6) eingebracht ist.

4) Piezoaktor nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Vergussmasse (12) von einem Formteil (13) umgeben ist.

5) Piezoaktor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Außenelektroden (4,5) im Bereich der Verlängerungen (9,10) verjüngt sind.

6) Piezoaktor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Außenelektroden (4,5) im Bereich der Verlängerungen (8,9) gefaltet sind.



- 7) Piezoaktor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass
- die Außenelektroden (4,5) im Bereich der Verlängerungen (8,9) gerollt sind.
- 8) Piezoaktor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
- die netz- oder gewebeartigen Außenelektroden (4,5) aus gekreuzten unter 45° geneigt verlegten Drähten (14,15) bestehen.
- 9) Piezoaktor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
- die netz- oder gewebeartigen Außenelektroden (4,5) aus gekreuzten horizontal und vertikal verlegten Drähten (14,15) bestehen.
- 10) Piezoaktor nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass
- die Drähte (14,15) untereinander durch verkupfern oder verzinnen miteinander kontaktiert sind.

1 / 2

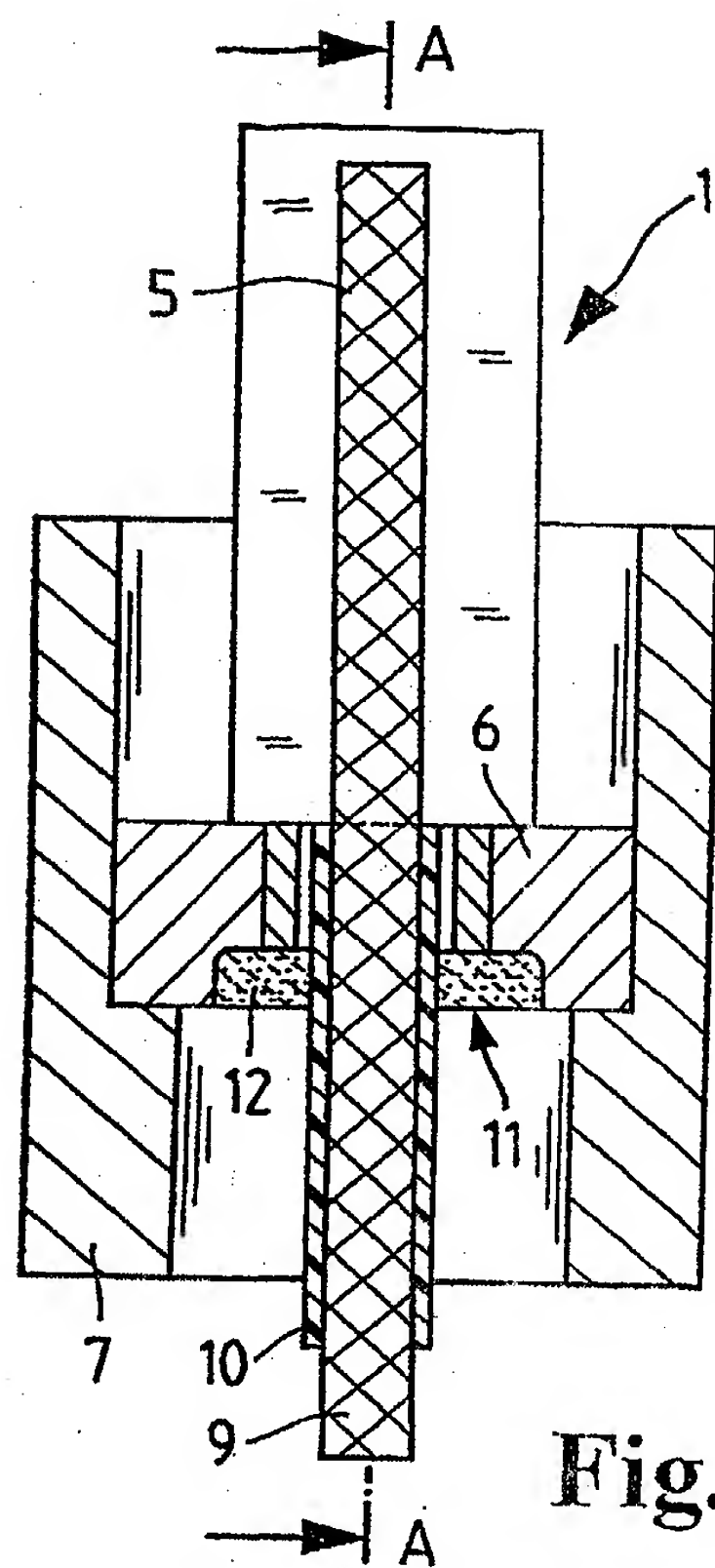


Fig.1

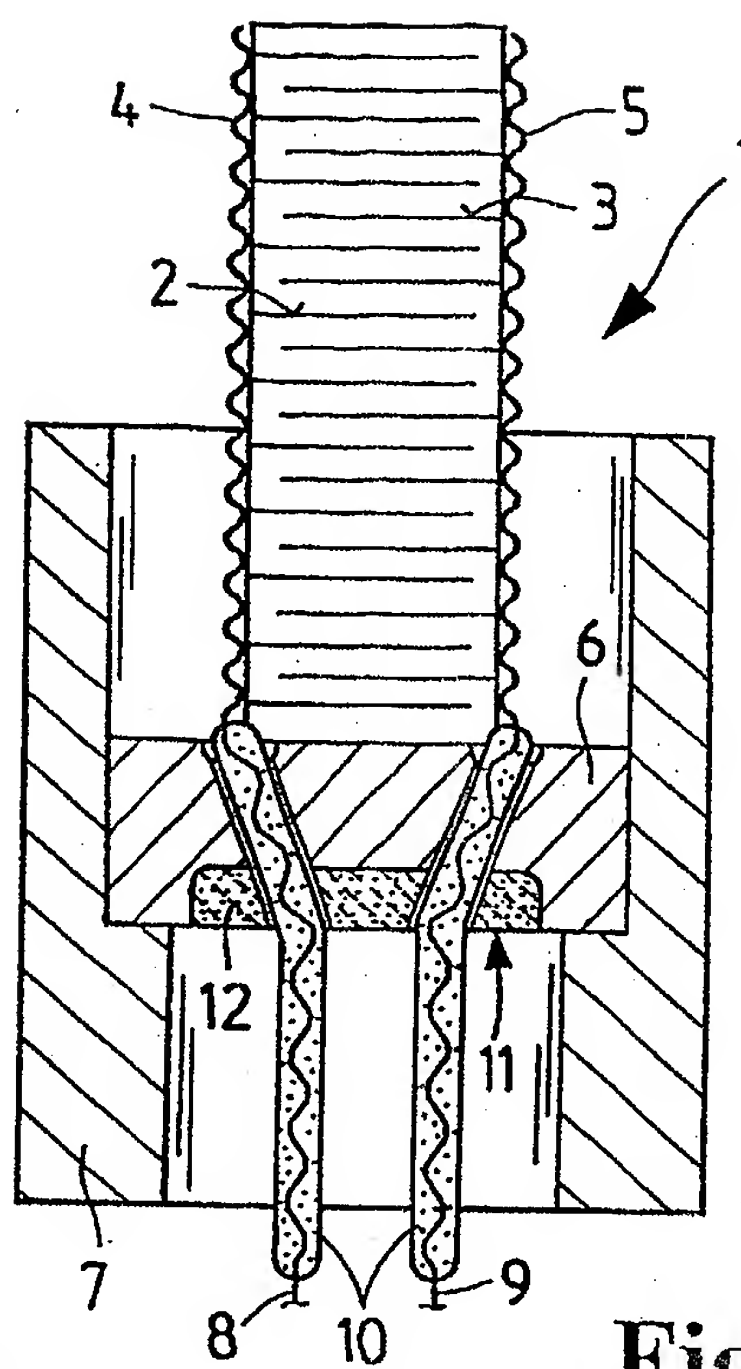


Fig.2

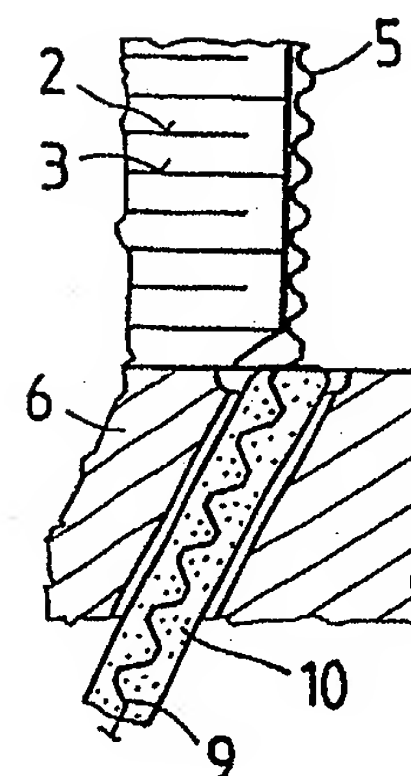


Fig.3

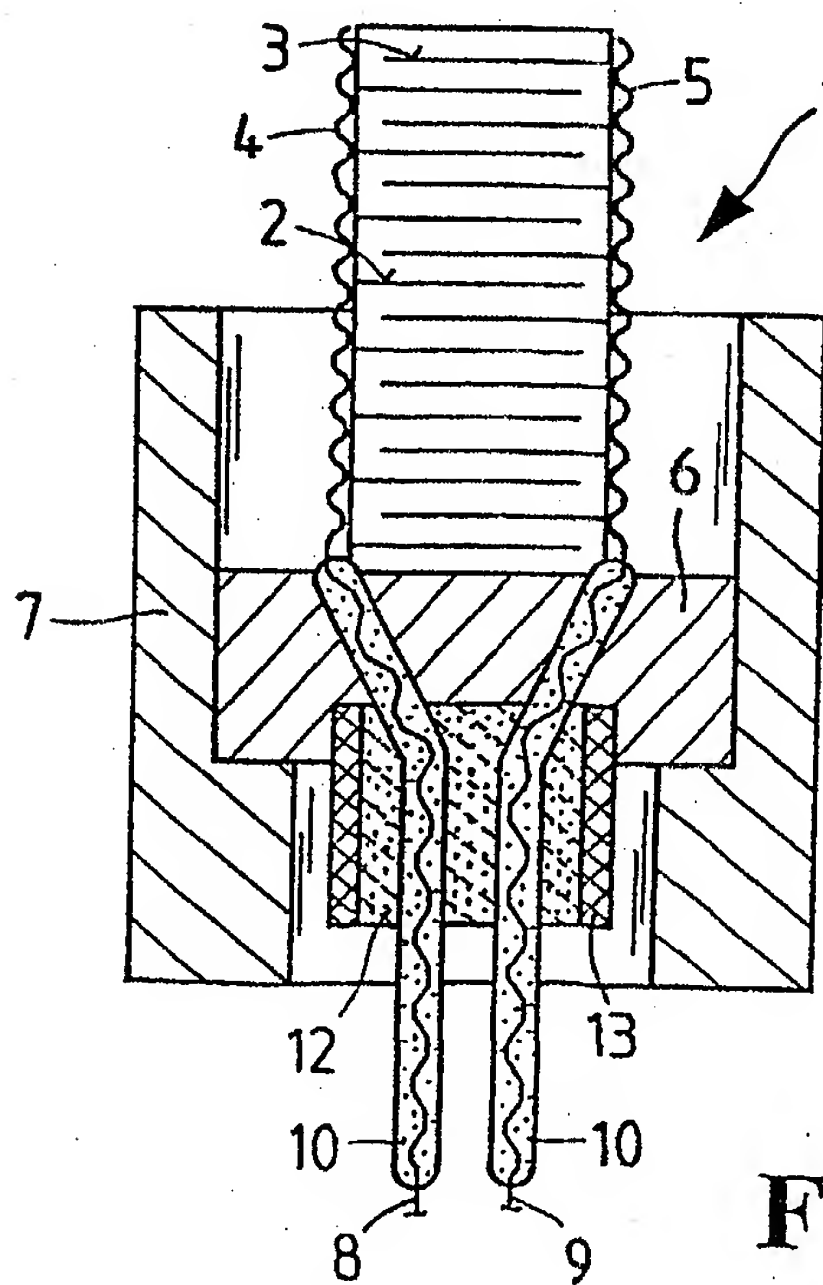


Fig.4

2 / 2

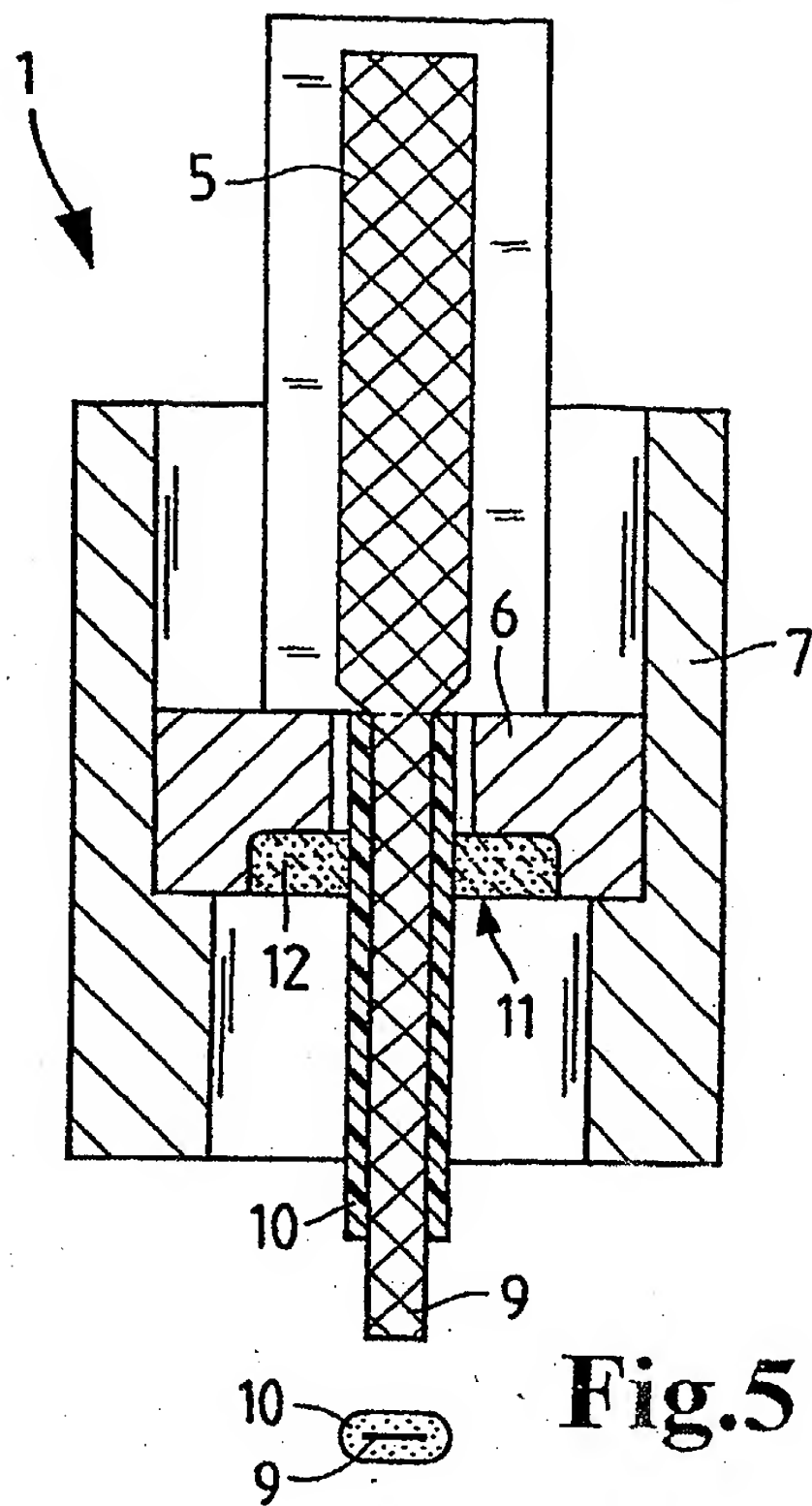


Fig. 5

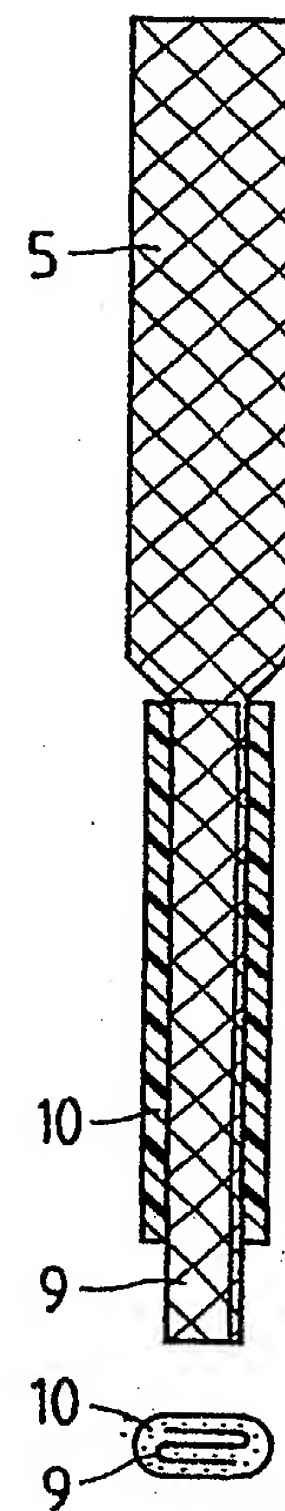


Fig. 6

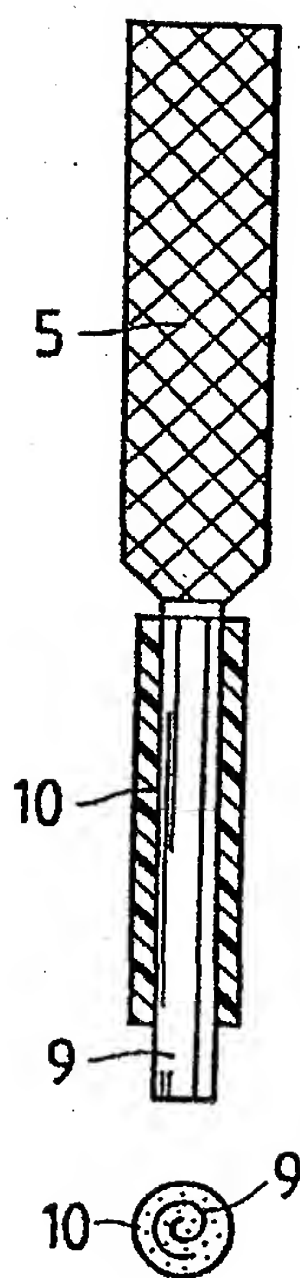


Fig. 7

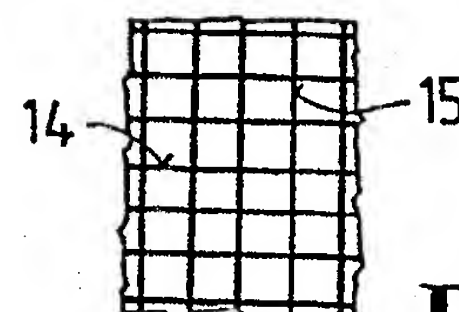


Fig. 8

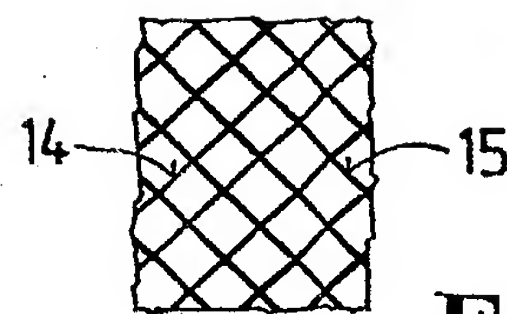


Fig. 9

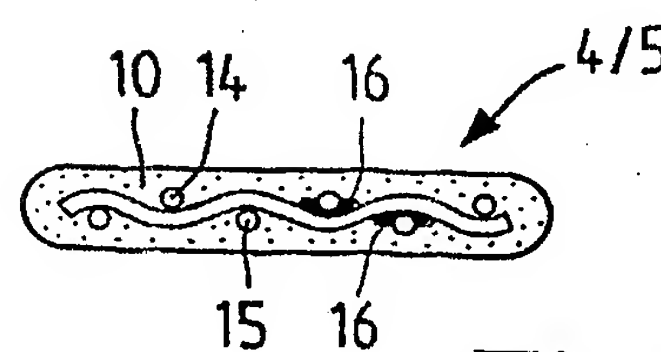


Fig. 10

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern: Application No  
PCT/DE 01/01328A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 H01L41/083 H01L41/047

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EP0-Internal, PAJ, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 197 53 930 A (CERAMTEC AG) 10 June 1999 (1999-06-10) column 2, line 10 -column 3, line 27; figures 2,3	1,2
A	DE 33 30 538 A (SIEMENS AG) 14 March 1985 (1985-03-14) page 7, line 7 -page 9, line 12; figures 2,3	1,9
A	DE 32 23 801 A (SIEMENS AG) 29 December 1983 (1983-12-29) page 4, line 17 -page 8, line 25; figures	1,9
A	EP 0 844 678 A (CERAMTEC AG) 27 May 1998 (1998-05-27) column 2, line 12 -column 4, line 41; figures 3,4	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 September 2001

Date of mailing of the international search report

10/09/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Köpf, C

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19753930	A	10-06-1999	WO 9930374 A EP 1036419 A	17-06-1999 20-09-2000
DE 3330538	A	14-03-1985	NONE	
DE 3223801	A	29-12-1983	NONE	
EP 0844678	A	27-05-1998	DE 19648545 A JP 10229227 A US 6208026 B	28-05-1998 25-08-1998 27-03-2001



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationale Aktenzeichen

PCT/DE 01/01328

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 H01L41/083 H01L41/047

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 197 53 930 A (CERAMTEC AG) 10. Juni 1999 (1999-06-10) Spalte 2, Zeile 10 - Spalte 3, Zeile 27; Abbildungen 2,3	1,2
A	DE 33 30 538 A (SIEMENS AG) 14. März 1985 (1985-03-14) Seite 7, Zeile 7 - Seite 9, Zeile 12; Abbildungen 2,3	1,9
A	DE 32 23 801 A (SIEMENS AG) 29. Dezember 1983 (1983-12-29) Seite 4, Zeile 17 - Seite 8, Zeile 25; Abbildungen	1,9
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*P\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. September 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/09/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Köpf, C

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 844 678 A (CERAMTEC AG) 27. Mai 1998 (1998-05-27) Spalte 2, Zeile 12 - Spalte 4, Zeile 41; Abbildungen 3,4	1

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/01328

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19753930 A	10-06-1999	WO 9930374 A EP 1036419 A	17-06-1999 20-09-2000
DE 3330538 A	14-03-1985	KEINE	
DE 3223801 A	29-12-1983	KEINE	
EP 0844678 A	27-05-1998	DE 19648545 A JP 10229227 A US 6208026 B	28-05-1998 25-08-1998 27-03-2001